

Осенняя физическая школа «РЫСЬ»  
Итоговая олимпиада  
9 класс

1. По прямому шоссе со скоростью  $V_1 = 16$  м/с движется автобус. На расстоянии  $d = 60$  м от шоссе и  $s = 400$  м от автобуса находится человек. Человек может бежать со скоростью  $V_2 = 4$  м/с. В каком направлении он должен бежать, чтобы успеть «перехватить» автобус, который к нему приближается? При какой наименьшей скорости человека  $V_{\min}$  это вообще возможно? В каком направлении следует при этом бежать?
2. Концы  $A$  и  $B$  стержня  $AB$  скользят по сторонам прямого угла. Как зависит от угла  $\alpha$  стержня с вертикалью скорость и ускорение середины стержня, если конец  $B$  движется с постоянной скоростью  $V_0$ . Длина стержня равна  $l$ .
3. Два одинаковых теплоизолированных цилиндрических калориметра высоты  $h = 75$  см заполнены на  $1/3$ . Первый – льдом, образовавшимся в результате замерзания налитой в калориметр воды. Второй – водой при температуре  $T_v = 10$  °С. Воду из второго калориметра переливают в первый. В результате чего он оказывается заполненным на  $2/3$ . После того, как температура в первом установилась, уровень заполнения его увеличился на  $\Delta h = 0,5$  см. Найдите начальную температуру льда. Плотность льда  $900$  кг/м<sup>3</sup>, удельная теплота плавления  $340$  кДж/кг, удельная теплоемкость льда  $c_l = 2100$  Дж/кг °С, удельная теплоемкость воды  $c_v = 4200$  Дж/кг °С. Теплоемкостями калориметров пренебречь.
4. Озорник Глеб бросает камень в горизонтально летящую авиамодель, причем в момент броска направление скорости камня, характеризуемое углом  $\alpha$  к горизонту, было как раз на модель. Скорость полета авиамодели  $u$ . Начальная скорость камня  $v$ . На какой высоте  $h$  летела авиамодель, если камень попал в нее? Где это произошло, на восходящем или нисходящем участке траектории камня? Как должны относиться скорости модели и камня, чтобы при заданном  $\alpha$  камень попал в авиамодель в верхней точке своей траектории?